

PUB-NO: JP360162726A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 60162726 A

TITLE: METHOD FOR SURFACE-HARDENING TOOTHED PART OF RING GEAR OF FLYWHEEL

PUBN-DATE: August 24, 1985

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
<u>OGINO</u> , MINEO	
MIYAMOTO, TAISUKE	
ONISHI, MASAZUMI	
KATO, SHINJI	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TOYOTA MOTOR CORP	

APPL-NO: JP59018006
APPL-DATE: February 2, 1984

US-CL-CURRENT: 148/586; 148/902
INT-CL (IPC): C21D 8/00; C21D 7/02

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve the wear resistance and fatigue strength of the toothed part of a ring gear around the body of a flywheel by hardening and tempering the toothed part and hardening it by a physical surface hardening method.

CONSTITUTION: A steel or cast iron ring gear is placed around the cast iron body of a flywheel, and they are divided or united as one body to manufacture a flywheel. The toothed part of the ring gear is hardened by induction hardening or other method, or it is further tempered to strengthen the surface. Physical surface hardening such as shot peening or rolling is then carried out. The wear resistance and fatigue strength of the toothed part of the ring gear are improved.

COPYRIGHT: (C)1985,JP0&Japio

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-162726

⑪ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和60年(1985)8月24日

C 21 D 8/00
7/02

7047-4K
7047-4K

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 フライホイールのリングギヤ歯部表面硬化方法

⑮ 特 願 昭59-18006

⑯ 出 願 昭59(1984)2月2日

⑰ 発明者	荻野 峯雄	豊田市トヨタ町1番地	トヨタ自動車株式会社内
⑰ 発明者	宮本 泰介	豊田市トヨタ町1番地	トヨタ自動車株式会社内
⑰ 発明者	大西 昌澄	豊田市トヨタ町1番地	トヨタ自動車株式会社内
⑰ 発明者	加藤 真司	豊田市トヨタ町1番地	トヨタ自動車株式会社内
⑰ 出願人	トヨタ自動車株式会社	豊田市トヨタ町1番地	

明 細 書

1. 発明の名称

フライホイールのリングギヤ歯部表面硬化方法

2. 特許請求の範囲

1. フライホイール本体部とその外周にリングギヤ部とを配置して、分割もしくは一体形成され、外周のリングギヤ部が鋼もしくは鋳鉄で形成されたフライホイールのリングギヤ歯部表面硬化方法であって、

前記リングギヤ部の歯部を焼入もしくは焼入焼もどし等の歯部強化熱処理を実施した後、リングギヤ歯部に対しショットピーニング処理、ロール加工等の物理的表面硬化手段により、表面硬化することを特徴とするフライホイールのリングギヤ歯部表面硬化方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、フライホイールのリングギヤ歯部表面硬化方法に関し、詳しくは、フライホイールのリングギヤ歯部に強化熱処理を実施した後、さら

に、物理的表面硬化処理を施すことにより、リングギヤ歯部の耐摩耗性および疲労強度を向上することのできるフライホイールのリングギヤ歯部表面硬化方法にかかる。

(従来技術)

従来、エンジン用フライホイールは、第1図に示すように、普通鋳鉄(JIS規格FC25)製のフライホイール本体部1と、その外周に配置された鋼製のリングギヤ部2とを分割構造とし、それを焼バメ等の嵌合手段により一体構造としている。

そして、リングギヤ部2に対しては、その歯部の耐摩耗性、高疲労強度を確保するため、JIS規格S48C材を用いた高周波焼入、もしくは、JIS規格S15C材を用いた浸炭焼入が通常実施されている。

そして、この従来の分割構造型フライホイールにおいては、

①、フライホイール本体部1とリングギヤ部2とを、各々の工程で加工した後焼バメ等により嵌合

し、その後仕上加工を行う必要があることから、多工程で製造することとなり、製造コストが非常に高くなる。

②、リングギヤ部2の歯底部の焼入深さを深くすると、焼バメ時に残留応力によるリングギヤ部2の破損を発生しやすく、このため、歯底焼入深さを浅くする必要があり、この結果として、リングギヤ歯部の強度を最強とすることができない。

③、従って、このような分割構造型フライホイールでは、高速回転時にリングギヤ部2が破損する可能性があるため、エンジン回転数が制約される。

等の問題点があった。

そこで、フライホイール本体部1とリングギヤ部2とを一体鋳鉄とした、第2図に示すような一体鋳鉄製フライホイール3が実用化されているが、この場合には、リングギヤ歯部に対して耐摩耗性、高疲労強度を付与する必要性から、高周波焼入が一般に実施されている。

そして、このような従来の一体鋳鉄製フライホイール3のリングギヤ歯部高周波焼入品は、高周波焼入により焼入硬化した歯元部の硬さが $Hv600 \pm 20$ 程度となり、耐摩耗性は向上するが焼入硬化した歯元部の切欠感受性が高くなって、疲労強度、静的曲げ強度が低下する。

等の欠点がある。

そこで、発明者らは、フライホイールのリングギヤ歯部強化のために下記のような熱処理を別の発明として提案した。

即ち、一体鋳鉄製フライホイール3の高周波焼入においては、リングギヤ歯部を高周波焼入後高温焼もどし処理により、リングギヤ歯部の硬さを $Hv300 \sim 500$ の範囲に調整することによって、リングギヤ歯部の耐摩耗性、疲労強度、静的曲げ強度、靱性等を向上するものである。

そして、発明者らの調査結果によれば、一体鋳鉄製フライホイールにおいては、リングギヤ部が鋳鉄であることから、リングギヤ歯部の強化熱処理をすると、第3図に示すように、鋼に比較

して表面の圧縮残留応力が低く、その結果として、疲労強度の向上が必ずしも充分なものとならないという欠点がある。

また、このように靱性を確保するために、焼もどし処理あるいは冷却速度を制御するなどして硬さを低くしたもの($Hv550$ 以下)では、焼入品($Hv600 \sim 700$)に比較して耐摩耗性の低下はまぬがれないという欠点がある。

〔発明の目的〕

本発明は、エンジン用フライホイールのリングギヤ歯部に焼入もしくは焼入焼もどし等の歯部強化熱処理を施した後、ショットピーニング処理もしくはロール加工処理等の物理的表面硬化処理を実施することにより、歯部強化熱処理のみにより得られる以上の表面圧縮残留応力を付与し、リングギヤ歯部の耐摩耗性および疲労強度の向上を図ることのできる、フライホイールのリングギヤ歯部表面硬化方法を提供することを目的としている。

〔発明の構成〕

このような目的は、本発明によれば、フライホ

イール本体部とその外周にリングギヤ部とを配置して、分割もしくは一体形成され、外周のリングギヤ部が鋼もしくは鋳鉄で形成されたフライホイールのリングギヤ歯部表面硬化方法であって、

前記リングギヤ部の歯部を焼入もしくは焼入焼もどし等の歯部強化熱処理を実施した後、リングギヤ歯部に対しショットピーニング処理、ロール加工等の物理的表面硬化手段により、表面硬化することとを特徴とするフライホイールのリングギヤ歯部表面硬化方法によって達成される。

〔実施例〕

以下、添付図面に基づいて、本発明の実施例を説明する。

第4図は、本発明の第1の実施例に用いたフライホイールのリングギヤ歯部を高周波焼入後高温焼もどした熱処理模様を示す。

第4図におけるフライホイールのリングギヤ歯部においては、マルテンサイト(ソルバイト)組織を呈し、その硬さは $Hv400 \pm 10$ である。

第5図は、上記第4図に示すリングギヤ歯部を

焼入焼もどし処理した後、ショットピーニング処理を施した本発明のフライホイールのリングギヤ歯部疲労強度を示したものである。

なお、比較として、従来の焼入焼もどし品および生材加工品のリングギヤ歯部疲労強度を併せて示している。

用いたフライホイールのリングギヤ部は、材質 J I S 規格 F C D 7 0 とし、歯部の歯車諸元が、外径：305.7mm、歯数：120枚、モジュール：2.5、歯タケ：5.7mm、歯幅：11mm、のものである。

そして、リングギヤ歯部強化のために行った焼入焼もどし処理は高周波加熱条件を、プレート電圧：6KV、プレート電流：11.5A、加熱時間：16.5sec、とし、焼入のための冷却を放冷とする高周波焼入後、焼もどし条件を、真空中で温度：550℃、保持時間：1時間、油冷とする高周波焼入高温焼もどし処理とした。

また、ショットピーニング処理条件は、ショット粒径：1.5mm、ショット速度：60m/sec

である。

ショットピーニング処理品は、歯部強化熱処理のみのものに比較して30%程度疲労強度が向上している。

なお、ショットピーニング処理品の耐摩耗性を評価した結果、歯部強化熱処理のみのものに比較して優れていることも確認している。

第6図は、ロール加工により表面圧縮残留応力を付与する方法を示している。

4は強化熱処理されたフライホイールのリングギヤ歯部であり、仕上寸法（破線で示す）よりもやや歯厚および歯底円直径が大きくなっている。

このフライホイールのリングギヤ歯部に対し歯車ローラ5によってロール加工を行い、フライホイールのリングギヤ歯部表面に圧縮残留応力を付与するとともに、寸法仕上を行うものである。

また、第7図は、本発明の第2の実施例として、まず高周波焼入によりフライホイールのリングギヤ部の歯先部6を焼入硬化してマルテンサイト組

織とした後、ショットピーニング処理もしくは歯底部7にロール加工を施したものである。

なお、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、歯部強化熱処理として不完全焼入、オーステンパ処理等他の熱処理方法においても有効であることは言うまでもない。

（発明の効果）

以上により明らかなように、本発明にかかるフライホイールのリングギヤ歯部表面硬化方法によれば、エンジン用フライホイールのリングギヤ歯部に焼入もしくは焼入焼もどし等の歯部強化熱処理を施した後、ショットピーニング処理もしくはロール加工処理等の物理的表面硬化処理を実施することにより、歯部強化熱処理のみにより得られる以上の表面圧縮残留応力を付与し、リングギヤ歯部の耐摩耗性および疲労強度の向上を図ることができる利点がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、分割構造型フライホイールの縦断面図。

第2図は、一体鋳鉄製フライホイールの縦断面図。

第3図は、表面圧縮残留応力分布を示すグラフ

第4図は、本発明の第1の実施例により製造したフライホイールのリングギヤ歯部の熱処理硬化模様を示す図。

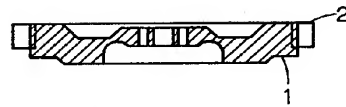
第5図は、本発明にかかるフライホイールのリングギヤ歯部の疲労強度を示す図。

第6図は、フライホイールのリングギヤ歯部をロール加工する方法を示す図。

第7図は、本発明の第2の実施例により製造したフライホイールのリングギヤ歯部の熱処理硬化模様を示す図である。

- 1 …… フライホイール本体部、
- 2 …… リングギヤ部、
- 3 …… 一体鋳鉄製フライホイール、
- 4 …… リングギヤ歯部、
- 5 …… 歯車ローラ、
- 6 …… 歯先部、

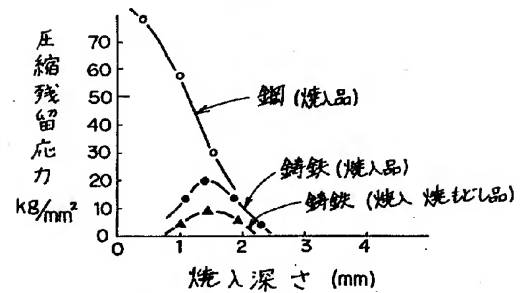
7 …… 歯元部,
P …… 荷重,



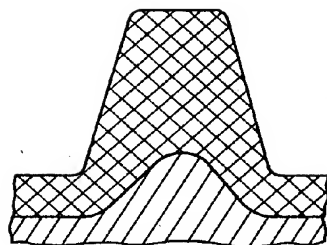
第 1 図



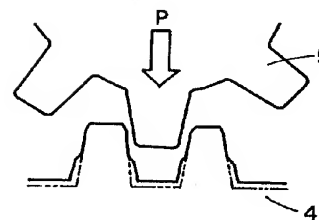
第 2 図



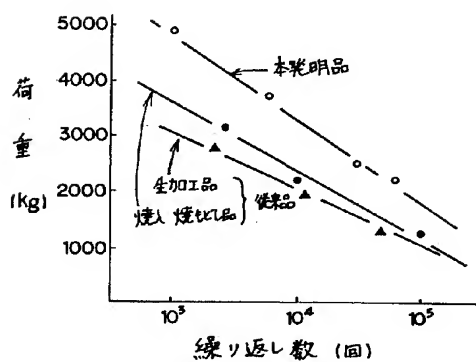
第 3 図



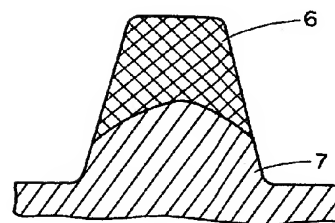
第 4 図



第 6 図



第 5 図



第 7 図